

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

**Defective images within this document are accurate representations of
the original documents submitted by the applicant.**

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLOR PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑤

Int. Cl. 2:

B 60 7-14

①⑨ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



COPY OF PAPERS
ORIGINALLY FILED

DT 24 17 645 A1

⑪

Offenlegungsschrift 24 17 645

⑫

Aktenzeichen: P 24 17 645.2

⑬

Anmeldetag: 10. 4. 74

⑭

Offenlegungstag: 30. 10. 75

⑳

Unionspriorität:

③② ③③ ③①

⑤④

Bezeichnung: Fördervorrichtung, insbesondere zum Heben von Lasten

⑥①

Zusatz zu: P 24 03 633.7

⑦①

Anmelder: Rietbergwerke KG, 4835 Rietberg

⑦②

Erfinder: Nichtnennung beantragt

DT 24 17 645 A1

Dipl. Ing. F. Klingseisen

PATENTANWALT
8 München 19
Romanstr. 64
Telefon 37.26.26

N 1431

Firma Rietbergwerke KG
4835 Rietberg 1, Postfach 2329

Fördervorrichtung, insbesondere
zum Heben von Lasten

Zusatz zu Patent
(Patentanmeldung P 24 03 633.7)

Die Erfindung betrifft eine Fördervorrichtung, insbesondere zum Heben von Lasten, mit einer Gewindespindel, auf der mittels einer Hubmutter ein Hubwagen verschiebbar ist, wobei eine Einrichtung zum Ausgleich von Winkelfehlern zwischen Hubmutter und Hubwagen vorgesehen ist, nach Patent (Patentanmeldung P 24 03 633.7).

Bei der Vorrichtung nach dem Hauptpatent wird als leichtgängige Hubmutter vorzugsweise eine Kugelumlauf- oder eine Planetenrollenmutter vorgesehen. Eine derartige Mutter ist gegenüber seitlich angreifenden Kräften sehr empfindlich. Es ist zwar bekannt, durch eine kugelgelenkartige Einrichtung in Form eines Konvex- und eines Konkavringes die durch Winkelfehler zwischen Hubwagenauflage und Hubmutter auftretenden Kräfte auszugleichen, die beispielsweise bei Verbiegung der Hubsäule unter Last entstehen, jedoch werden hierdurch jene Seitenkräfte nicht ausgeglichen, die beispielsweise durch nicht genaue Fluchtung von Spindel und Hubwagen bzw. dessen Führung

in der Hubsäule hervorgerufen werden. Dies ist unter Belastung auch dann nicht der Fall, wenn der Konv x- od r Konkavring lose auf der Hubmutter oder an der Hubwagenauflage anliegt. Hinzu kommt, daß zwischen Konvex- und Konkavring die Gleitreibung unter Belastung relativ groß ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs angegebenen Art so auszubilden, daß an der Hubmutter unter Belastung keine nennenswerten Seitenkräfte angreifen können.

Dies wird nach der Erfindung dadurch erreicht, daß zwischen der Hubmutter und dem Auflageteil des Hubwagens Rollkörper angeordnet sind, die eine Relativverschiebung zwischen Hubwagen und Mutter in einer Ebene senkrecht zur Spindelachse zulassen.

Durch die Rollkörper sind waagrechte Verschiebungen zwischen Hubmutter und Hubwagen ohne großen Kraftaufwand möglich, so daß Ungenauigkeiten der Führung des Hubwagens in der Hubsäule und Fluchtfehler zwischen diesem und der Gewindespindel auch unter Belastung leicht ausgeglichen werden können, während jene Kräfte, die von Winkelfehlern herrühren, durch eine kugelenkartige Einrichtung oder eine nachfolgend beschriebene Vorrichtung nach der Erfindung von der Hubmutter ferngehalten werden können.

Da durch die Führung des Hubwagens in der Hubsäule Seitenkräfte auf die Hubmutter im wesentlichen nur in zwei senkrecht zueinander liegenden Richtungen ausgeübt werden können, kann nach einer Ausgestaltung der Erfindung zwischen der Einrichtung zum Ausgleich von Winkelfehlern und der Hubmutter ein Zwischenring mit Rollkörpern auf beiden Seiten angeordnet werden, wobei die Rollkörper auf der einen Seite um 90° gegenüber denen auf der gegenüberliegenden Seite versetzt sind.

Nach einer anderen Ausgestaltung wird zwischen der Einrichtung zum Ausgleich von Winkelfehlern und der Hubmutter ein in einem Käfig angeordneter Kugelkranz vorgesehen. Bei dieser einfachen Anordnung ist eine in Achsrichtung der Spindel gedrängtere Bauweise möglich, die zudem Relativverschiebungen zwischen Hubmutter und Hubwagen in allen Richtungen senkrecht zur Spindelachse zuläßt.

Um zu verhindern, daß die Einrichtung zum Ausgleich von Winkelfehlern und der Kugelkäfig bzw. der Zwischenring an der Spindel zum Anliegen kommen, wird zur Zentrierung des Kugelkranzes bzw. des Zwischenringes gegenüber der Hubmutter wenigstens ein Federelement vorgesehen. Bei einer einfachen und zweckmäßigen Ausgestaltung kann dieses Federelement eine Schraubenfeder sein, die den Kugelkäfig bzw. den Zwischenring umgibt und auf dem Außenumfang der Einrichtung zum Ausgleich eines Winkelfehlers und der Hubmutter anliegt.

Nach einer anderen Ausgestaltung werden als Federelemente gummielastische Körper vorgesehen, die einerseits die Hubmutter mit dem Kugelkäfig bzw. dem Zwischenring und andererseits diesen mit der Einrichtung zum Ausgleich eines Winkelfehlers verbinden.

Damit sich die Hubmutter beispielsweise im unbelasteten Zustand nicht mit der Spindel dreht, wird an der Mutter ein Ansatz oder Vorsprung ausgebildet, dessen freies Ende mit Spiel in einer parallel zur Spindelachse verlaufenden Führung angeordnet ist. Dieser Ansatz dient zur Aufnahme des Drehmoments, wobei die Führung in einem relativ großen Abstand von der Spindel angeordnet wird, damit die Belastung durch waagrechte Kräfte möglichst gering bleibt.

Die Einrichtung zum Ausgleich eines Winkelfehlers kann in an sich bekannter Weise aus einem Konkav- und einem Konvexring bestehen. Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird

hierfür eine mit einer gewölbten Fläche versehene Scheiben und um 90° versetzt zu dieser eine entsprechende Scheibe vorgesehen. Zum Ausgleich von Winkelfehlern zwischen Hubmutter und Hubwagenauflage können sich diese Scheiben mit der gewölbten Fläche auf der jeweiligen Unterlage abwälzen, wodurch gegenüber der Relativbewegung zwischen den bekannten Konvex- und Konkavringen geringere Reibungskräfte auftreten. Zur Halterung und Zentrierung gegenüber der Gewindespindel liegt zweckmäßigerweise jede Scheibe auf einer Blattfeder auf, die einerseits an der Scheibe und andererseits an der jeweiligen Unterlage befestigt ist, so daß die Scheibe mit der gewölbten Fläche auf dieser Blattfeder abrollen kann.

Beispielsweise Ausführungsformen nach der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert, in denen

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Anordnung mit Hubmutter und Gewindespindel zeigt.

Fig. 2 zeigt eine Schnittansicht der Anordnung nach Fig. 1, wobei die Schnittebene senkrecht zur Zeichnungsebene der Fig. 1 liegt.

Fig. 3 zeigt in einem Längsschnitt eine andere Ausführungsform nach der Erfindung, wobei die Hubwagenauflage angedeutet ist.

Fig. 4 ist eine Draufsicht auf die in Fig. 3 dargestellte Anordnung.

Fig. 5 zeigt in einer Seitenansicht eine erfindungsgemäße Ausgestaltung einer Einrichtung zum Ausgleich von Winkelfehlern zwischen Hubmutter und Hubwagenauflage.

Fig. 6 zeigt eine Seitenansicht der Anordnung nach Fig. 5 in Richtung des Pfeiles.

In den Figuren ist mit 1 eine Gewindespindel bezeichnet, die im Innern einer Hubsäule angeordnet ist und mit der eine Hubmutter 2 in Eingriff steht. Diese Hubmutter kann eine Kugelumlauf- oder Planetenrollenmutter oder auch eine mit üblichem Gewinde versehene Mutter sein. Bei 3 ist das Auflageteil eines Hubwagens in Fig. 3 angedeutet, der in der Hubsäule mittels nicht dargestellter Druckrollen im wesentlichen fluchtend mit der Achse der Gewindespindel 1 geführt ist.

Zum Ausgleich von Winkeländerungen zwischen der Längsachse der Gewindespindel 1 und der Führung des Hubwagens, wie sie beispielsweise bei Belastungen von am Hubwagen angebrachten Tragarmen und die dadurch hervorgerufene Biegung der Hubsäule auftreten können, ist bei den Ausführungsformen nach den Fig. 1 bis 4 zwischen der Hubmutter 2 und dem Hubwagenauflageteil 3 eine kugelgelenkartige Einrichtung mit einem Konvexring 4, der mit dem Auflageteil 3 fest verbunden sein kann, und einem Konkavring 5 angeordnet.

Bei der Bauweise nach den Fig. 1 und 2 ist zwischen dem Konkavring 5 und der Hubmutter 2 ein Zwischenring 10 angeordnet, auf dessen beiden Seiten Wälzkörper 11 vorgesehen sind, über die der Zwischenring 10 einerseits an der planen Unterseite des Konkavringes 5 und andererseits auf der planen Fläche auf der Oberseite der Hubmutter 2 oder - wie dargestellt - eines entsprechenden Ringes 12 anliegt, der mit der Hubmutter 2 verbunden ist. Wie aus den Fig. 1 und 2 hervorgeht, die jeweils die gleiche Anordnung in zwei senkrecht zueinander liegenden Richtungen zeigen, sind die Wälzkörper 11 auf der Oberseite des Zwischenringes 10 um 90° versetzt zu denen auf der Unterseite des Zwischenringes 10 angeordnet, so daß zwischen der aus den Ringen 4, 5 bestehenden Einrichtung zum Ausgleich eines Winkelfehlers und der Hubmutter 2 in zwei senkrecht zueinander liegenden Richtungen quer zur Spindelachse eine Relativbewegung möglich ist. Hierdurch werden Seitenkräfte von der Hubmutter 2 festgehalten, die beispielsweise durch Ungleichmäßigkeit der Führung des Hubwagens in der Hubsäule entstehen

können.

Zur Zentrierung des Zwischenringes 10 und der Ringe 4, 5 im unbelasteten Zustand relativ zur Hubmutter 2 bzw. zur Gewindespindel 1 sind bei der Bauweise nach den Fig. 1 und 2 gummielastische Körper 13 vorgesehen, die bei diesem Ausführungsbeispiel einen kreisförmigen Querschnitt haben und in entsprechenden Bohrungen im Konkavring 5, im Zwischenring 10 und in dem Ring 12 eingreifen, der auf der Hubmutter 2 befestigt ist. Zweckmäßigerweise werden diese gummielastischen Körper 13 so angeordnet, daß jeweils ein Satz den Konkavring 5 mit dem Zwischenring 10 und der andere Satz diesen mit der Hubmutter 2 verbindet. Diese gummielastischen Körper sind hinsichtlich ihrer Nachgiebigkeit so ausgelegt, daß sie eine leichte Verschiebbarkeit der Ringe 4, 5 relativ zur Hubmutter 2 praktisch nicht behindern, jedoch im unbelasteten Zustand die erforderliche Zentrierung gewährleisten.

Bei der Bauweise nach Fig. 3 ist zwischen dem Konkavring 5 und der Hubmutter 2 in einem Kugelkäfig 14 ein Kranz von Kugeln 6 angeordnet, die eine praktisch reibungsfreie Relativverschiebung zwischen der Hubmutter 2 und dem Konkavring 5 bzw. dem Auflage- teil 3 in jeder Richtung senkrecht zur Spindelachse zulassen und gewährleisten, daß an der Hubmutter 2 keine Seitenkräfte angreifen.

Zur Zentrierung des Kugelkäfigs 14 und des Konkavringes 5 im unbelasteten Zustand relativ zur Mutter 2 ist eine Schraubenfeder 7 vorgesehen, die auf dem Außenumfang des Kugelkäfigs, auf einem Teil des Außenumfangs des Konkavringes 5 und auf einem Teil des Außenumfangs der Mutter 2 anliegt. Zur Halterung dieser Feder 7 kann auf dem Außenumfang des Konkavringes 5 und der Mutter 2 ein Gewinde vorgesehen sein. Diese Feder 7 wird - wie auch die elastischen Körper 13 - so ausgelegt, daß sie den erforderlichen geringfügigen Verschiebewegungen des Konkavringes 5 und des Kugelkäfigs 14 relativ zur Mutter 2 keinen nennenswerten Widerstand entgegensetzt. Der Konkavring 5 und

der Kugelkäfing haben den gleichen Außendurchmesser wie die Mutter 2, während ihr Innendurchmesser gegenüber dem Spindel-durchmesser so groß ausgelegt ist, daß auch unter extremen Relativverschiebungen keine Berührung mit der Spindel erfolgt.

Anstelle des dargestellten Ausführungsbeispiels, bei dem die Unterseite des Konkavringes 5 und die Mutter 2 mit planen Lauf-flächen für die Kugeln 6 versehen sind, können auf der Unter-seite des Konkavringes 5 und auf der Mutter 2 Ringe mit ent-sprechenden Laufflächen befestigt werden.

Nach den Fig. 3 und 4 ist auf dem Außenumfang der Mutter 2 ein Bolzen 8 befestigt, dessen freies Ende mit ausreichendem Spiel zwischen zwei Führungsstäben 9 liegt, die im wesentlichen parallel zur Achse der Spindel 1 verlaufen. Durch diesen Bolzen 8 wird das an der Mutter 2 angreifende Drehmoment aufgenommen. Die Führungsstäbe 9 haben von der Spindel einen relativ großen Abstand, damit die bei der Drehmomentaufnahme an der Mutter waagrecht angreifenden Kräfte möglichst klein bleiben.

In den Fig. 5 und 6 ist schematisch eine andere Ausführungsform der Einrichtung zum Ausgleich von Winkelfehlern dargestellt, wobei beide Figuren die gleiche Anordnung in zwei senkrecht zu-einander liegenden Richtungen zeigen. Auf der Hubmutter 2 ist mit einem Ende ein gehärtetes Federband 15 befestigt, dessen anderes Ende am Rand einer Scheibe 16 befestigt ist, die auf der Unterseite eine gewölbte Fläche aufweist und mit dieser über das Federband 15 auf der Hubmutter 2 aufliegt. Auf dieser Scheibe 16 ist um 90° versetzt zu dem Federband 15 ein weiteres Federband 17 befestigt, das in der gleichen Weise am anderen Ende an einer weiteren Scheibe 18 mit gewölbter Unterseite fest angebracht ist, so daß diese obere Scheibe 18 über das Federband 17 auf der ebenen Oberseite der unteren Scheibe 16 in der Zeichnungsebene nach Fig. 5 abrollen kann, während die untere Scheibe 16 senkrecht dazu auf der Mutter 6 abrollen kann. Die Scheiben 16, 18 und die Federbänder 15, 17 sind mit einer entsprechend großen Bohrung zur Aufnahme der Gewindespindel 1

versehen, damit auch unter extremen Betriebsbedingungen beim Ausgleich von Winkelfehlern keine Berührung zwischen diesen und der Gewindespindel stattfindet.

Bei der Bauweise nach den Fig. 5 und 6, die zur Erzielung einer geringeren Reibung beim Ausgleich von Winkelfehlern anstelle eines Konkav- und Konvexringes 4, 5 verwendet werden kann, werden zum Ausgleich von auftretenden Seitenkräften zusätzlich Rollkörper entsprechend den Anordnungen nach den Fig. 1 bis 3 vorgesehen. Die Federbänder 15, 17 dienen neben der Halterung der zugeordneten Scheiben 16, 18 auch dazu, diese Scheiben im unbelasteten Zustand in die waagrechte Stellung zurückzuführen.

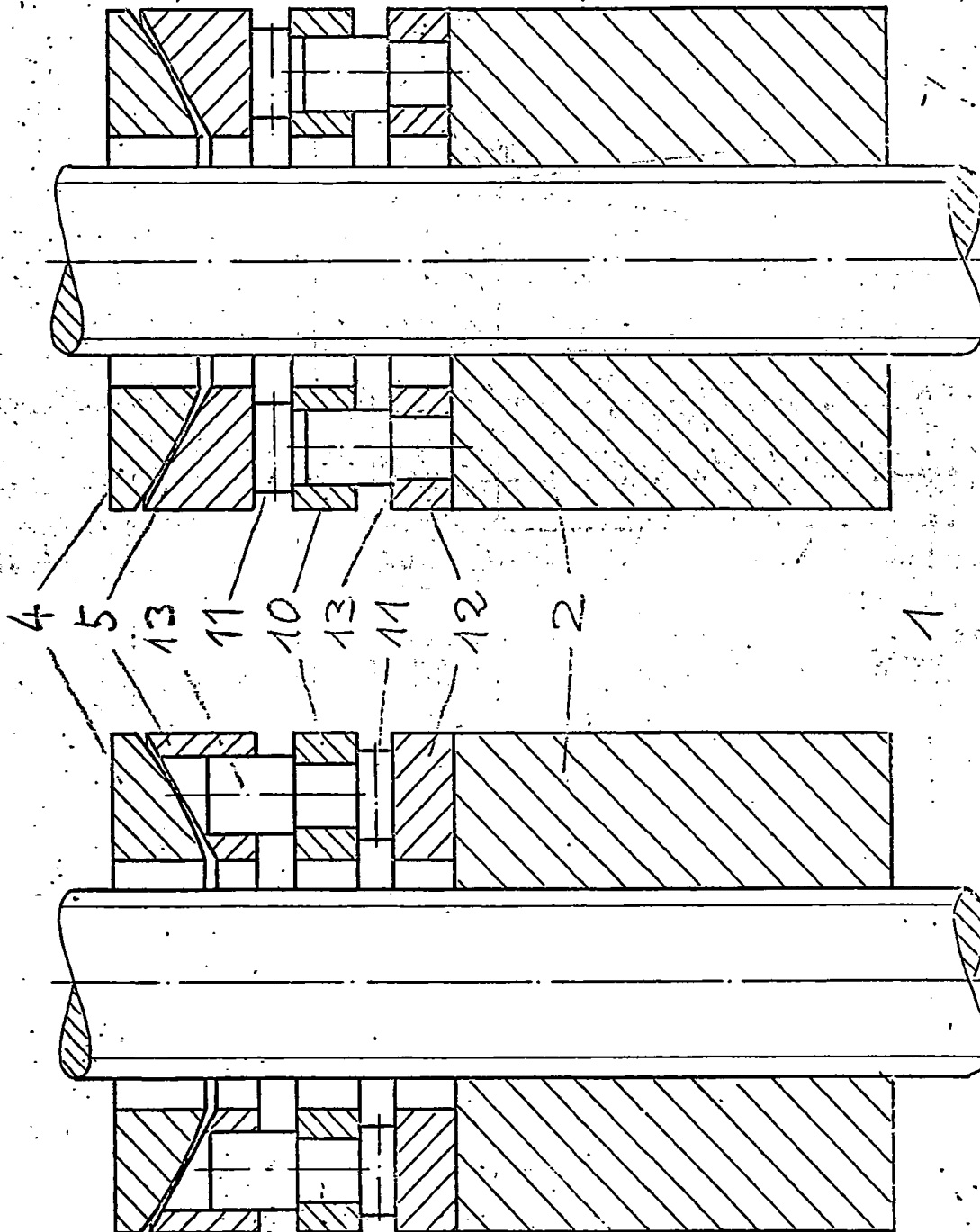
Es sind verschiedene Abwandlungen der dargestellten Ausführungsbeispiele möglich. So kann beispielsweise die Einrichtung zum Ausgleich von Seitenkräften mittels Rollkörpern auch oberhalb der Einrichtung zum Ausgleich von Winkelfehlern angeordnet werden, jedoch ist die dargestellte Bauweise günstiger. Ebenso ist es möglich, den Kugelkäfig 14 mittels gummielastischer Elemente ähnlich der Ausführungsform in den Fig. 1 und 2 zu zentrieren, während andererseits der Zwischenring 10 ebenso mit der in Fig. 3 dargestellten Schraubenfeder 7 im unbelasteten Zustand zentriert werden kann.

Patentansprüche

1. Fördervorrichtung, insbesondere zum Heben von Lasten, mit einer Gewindespindel, auf der mittels einer Hubmutter ein Hubwagen verschiebbar ist, wobei eine Einrichtung zum Ausgleich von Winkelfehlern zwischen Hubmutter und Hubwagen vorgesehen ist, nach Patent (Patentanmeldung P 24 03 633.7), dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Hubmutter (2) und dem Auflageteil (3) des Hubwagens Rollkörper (6, 11) angeordnet sind, die eine Relativverschiebung zwischen Hubwagen und Mutter in einer Ebene senkrecht zur Spindelachse zulassen.
2. Fördervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Einrichtung zum Ausgleich von Winkelfehlern (4, 5; 16, 18) und der Hubmutter (2) ein Zwischenring (10) mit Rollkörpern (11) auf beiden Seiten angeordnet ist, wobei die Rollkörper auf der einen Seite um 90° gegenüber denen auf der gegenüberliegenden Seite versetzt angeordnet sind.
3. Fördervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Einrichtung zum Ausgleich von Winkelfehlern (4, 5; 16, 18) und der Hubmutter (2) ein in einem Käfig (14) angeordneter Kugelkranz (6) vorgesehen ist.
4. Fördervorrichtung nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Zentrierung des Kugelkäfigs (14) bzw. des Zwischenringes (10) gegenüber der Hubmutter (2) wenigstens ein Federelement (7; 13) vorgesehen ist.
5. Fördervorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Federelement eine Schraubenfeder (7) vorgesehen ist, die den Kugelkäfig (14) bzw. den Zwischenring (10) umgibt und auf dem Außenumfang der Einrichtung zum Ausgleich eines Winkelfehlers (4, 5; 16, 18) und der Hubmutter (2) anliegt.

6. Fördervorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Federelemente gummielastische Körper (13) vorgesehen sind, die einerseits die Hubmutter (2) mit dem Kugelkäfig (14) bzw. dem Zwischenring (10) und andererseits diesen mit der Einrichtung zum Ausgleich eines Winkelfehlers verbinden.
7. Fördervorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß an der Mutter ein Ansatz oder Vorsprung (8) ausgebildet ist, dessen freies Ende mit Spiel in einer parallel zur Spindelachse verlaufenden Führung (9) angeordnet ist, die einen relativ großen Abstand zur Spindelachse hat.
8. Fördervorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Einrichtung zum Ausgleich von Winkelfehlern eine mit einer gewölbten Fläche versehene Scheibe (16) und um 90° versetzt zu dieser eine entsprechende Scheibe (18) vorgesehen ist.
9. Fördervorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß jede Scheibe (16, 18) auf einer Blattfeder (15, 17) aufliegt, die einerseits an der zugeordneten Scheibe und andererseits an der jeweiligen Unterlage befestigt ist.
10. Fördervorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Einrichtung zum Ausgleich von Winkelfehlern in an sich bekannter Weise eine kugelgelenkartige Einrichtung mit einem Konkav- und einem Konvexring (4, 5) vorgesehen ist.

.....



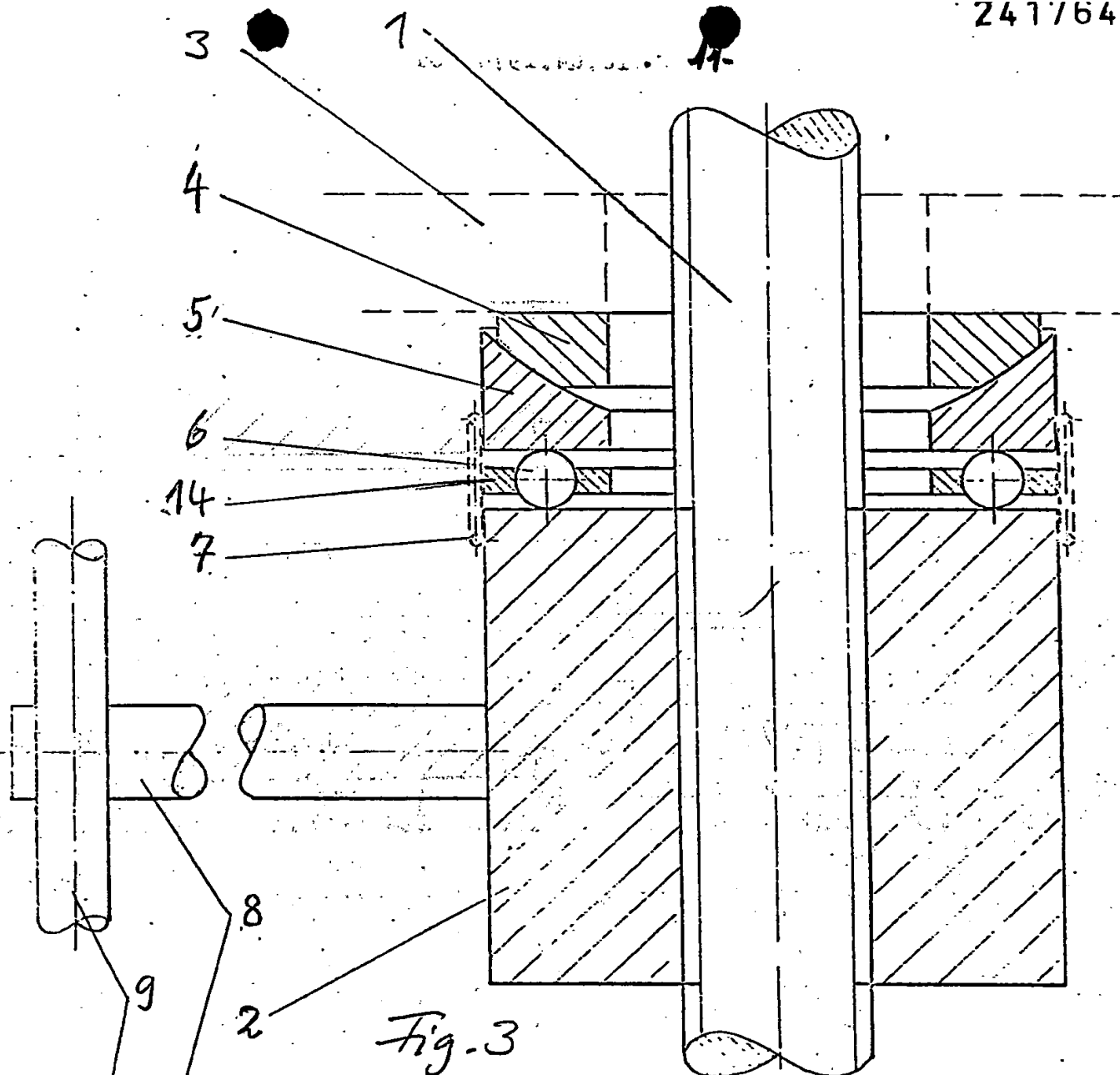


Fig. 3

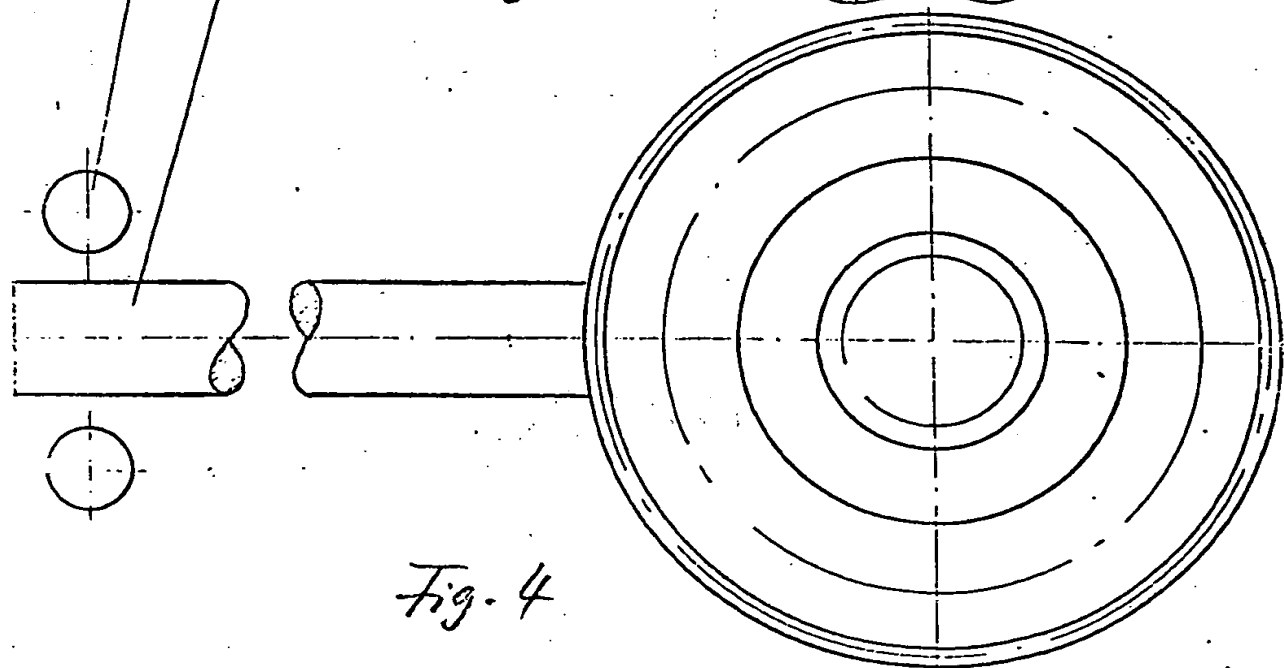
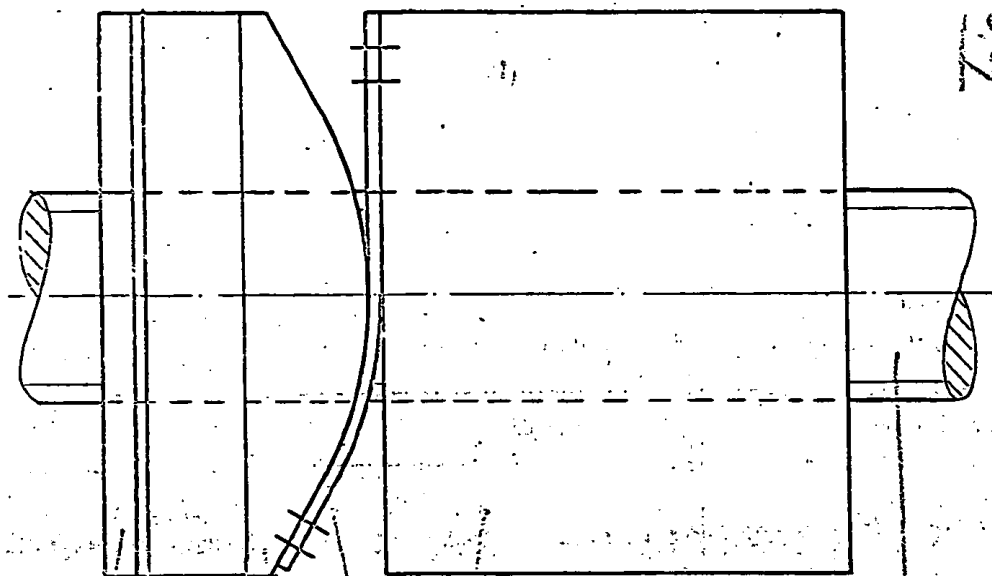


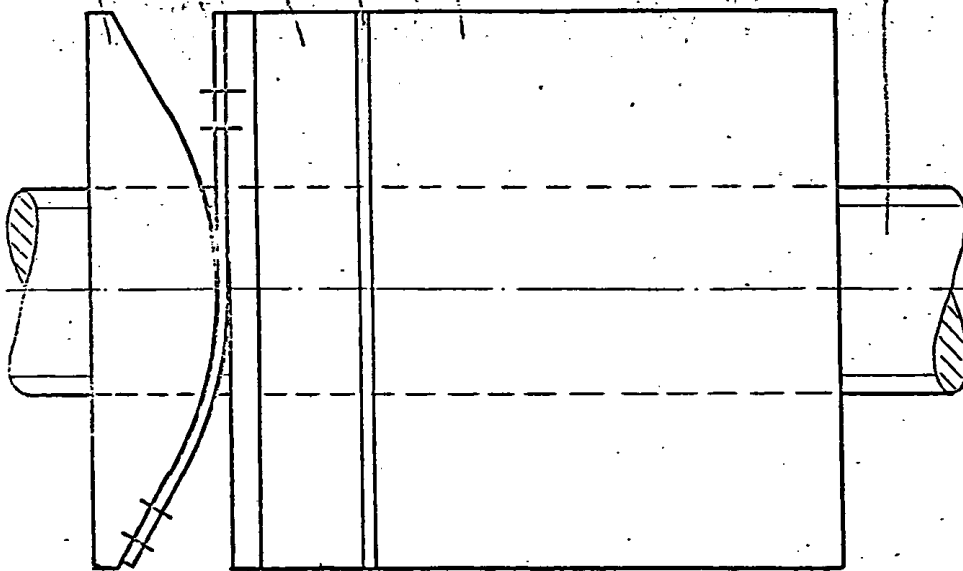
Fig. 4



15
17
16
18

2

1



↑

↑

Fig. 5

Fig. 6